

**ОРГАНИЗАЦИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ (ОСЖД)**

III издание

Разработано экспертами Комиссии ОСЖД по инфраструктуре и подвижному составу 24 - 26 мая 2011 г.,

Комитет ОСЖД, г. Варшава

Утверждено совещанием Комиссии ОСЖД по инфраструктуре и подвижному составу 25 – 28 октября 2011 г.,

Комитет ОСЖД, г. Варшава

Дата вступления в силу: 28 октября 2011 г.

Примечание: теряет силу II издание от 01.09.1983 г.

**Р  
631**

**РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО РАЦИОНАЛЬНЫМ ТИПАМ КОНТАКТНОЙ  
ПОДВЕСКИ ЭЛЕКТРИФИЦИРУЕМЫХ  
ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ**

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения .....	3
2. Поддерживающие устройства .....	3
3. Контактная подвеска .....	4
4. Воздушные стрелки .....	7
5. Арматура для контактной сети .....	8
6. Основные материалы .....	9

## 1. Общие положения

1.1. Настоящие рекомендации распространяются на железные дороги с допускаемыми скоростями движения поездов до 200 км/час, электрифицируемые по системам:

- а) постоянного тока напряжением 3 кВ;
- б) переменного тока напряжением 25 кВ, 25 кВ с экранирующим и усиливающим проводами и 2 по 25 кВ с частотой 50 Гц;
- в) переменного тока напряжением 15 кВ с частотой 16 2/3 Гц.

1.2. Контактная сеть должна обеспечивать (бесперебойное токоснимание) качественный токосъем при установленных для данного участка скоростях движения и массы поездов, интервалов между поездами при требуемых размерах движения и заданных атмосферных условиях района.

1.3. Контактную подвеску для конкретных условий следует проектировать исходя из требования обеспечения минимальных суммарных затрат, учитывающих первоначальные затраты и эксплуатационные расходы на контактную сеть и токоприемники при допустимом уровне радиопомех.

## 2. Поддерживающие устройства

2.1. Поддерживающие устройства контактной сети должны быть типовыми и в целях снижения эксплуатационных расходов, изготовлены из высокопрочных легких цветных сплавов, нержавеющей стали или изделий с технологией нанесения защитного покрытия методом горячего или термодиффузионного цинкования.

2.2. Основным типом поддерживающих устройств на одно путных и двух путных перегонах надлежит считать однопутные консоли. Допускается применять двух путные консоли. Однопутные консоли для подвески с одним контактным проводом (на участках переменного тока) рекомендуется применять со стержневыми полимерными изоляторами (изолирующими консоль от опоры), а для подвесок с двумя контактными проводами (на участках постоянного тока) и для двухпутных консолей следует применять подвесные изоляторы.

2.3. На станциях и многопутных перегонах основным типом поддерживающих устройств следует считать жесткие поперечины (преимущественно рамного типа). В обоснованных случаях при невозможности использования междупутий для установки стоек жестких поперечин, или в соответствии с национальными нормами допускается применять гибкие поперечины. В этих случаях несущие и фиксирующие троса должны быть сталемедные (биметаллические).

### 3. Контактная подвеска

3.1. Цепные контактные подвески различаются по следующим признакам:

- а) способу подвешивания контактных проводов к несущему тросу;
- б) способу регулирования натяжения проводов;
- в) взаимному расположению проводов, образующих подвеску в плане;
- г) типу струн у опор.

3.2. Геометрия расположения проводов контактной сети должна позволять передачу электрической энергии на все типы подвижного состава, обращающиеся на данном участке. Конструктивные решения контактной подвески следует определять с учетом принятой скорости движения поездов, величины длительных токов, снимаемых одним токоприемником, общего сечения проводов, определяемого электрическим расчетом, климатических и других местных условий.

3.3. При определении максимально допустимых на контактной сети токовых нагрузок при электрификации на переменном токе следует учитывать распределение тока между проводами подвески.

3.4. Контактную подвеску для различных скоростей движения электроподвижного состава рекомендуется принимать по ее конструктивному решению (типу подвески) в сочетании с требованиями к периметру подвески, оказывающим на качество токосъема, как то: максимальной длине пролета (между опорами и между струнами), коэффициента эластичности, уклоном контактного провода определяемым отношением разницы высоты контактного провода над головкой рельса на опорах одного пролета к его длине, его провесом и др. При анализе рекомендуется следующая градация скоростей: 80, 120, 160, 200, 250, 350 км/час.

3.5. Для оценки качества токосъема важной характеристикой является величина отжатия контактного провода при проходе токоприемника. Для достижения хорошего контакта она должна быть ограничена. При низкой и средней скорости отжатия контактного провода под фиксатором не должна превышать 120 мм и высокоскоростной 100 мм.

3.6. Для скоростей движения 200-350 км/час рекомендуется применять:

- а) Компенсированную рессорную цепную подвеску сочлененными фиксаторами или при обосновании - двойную цепную подвеску с максимальной длиной пролета до 65 м;
- б) Четырех пролетные сопряжения анкерных участков (изолирующих пяти пролетные). Консоли монтировать на разнесенных переходных опорах;
- в) Шарнирные консоли с полимерными изоляторами;
- г) Мерные струны и электрические соединители позволяющие отказаться от последующей регулировки контактной подвески;
- д) Переход от горизонтального участка к участку с уклоном 0,002 необходимо осуществлять на длине двух пролетов с уклонами, равными половине основного;

е) При проходе контактной подвески под искусственными сооружениями с уменьшением высоты контактного провода над головкой рельсов по сравнению с нормальной, горизонтальный участок контактного провода над головкой рельсов следует устраивать в трех пролетах с каждой стороны искусственного сооружения;

ж) В сопряжениях уклона с подъемом (и наоборот) следует располагать горизонтальные участки контактного провода длиной не менее двух пролетов;

з) Длины межструновых пролетов определяются в соответствии с национальными нормами, но должны быть не более 10 м.

3.7. Для скоростей электроподвижного состава до 160 км/ч рекомендуется:

а) Применять компенсированную рессорную цепную подвеску или при обосновании двойную полукомпенсированную цепную подвеску;

б) Сочлененные фиксаторы;

в) Длины межструновых пролетов не должны быть не более 10 м.

3.8. Для скоростей движения до 120 км/ч рекомендуется:

а) Применять компенсированную или полукомпенсированную рессорную цепную подвеску с сочлененными фиксаторами;

б) Длины межструновых пролетов не должны быть не более 10 м;

в) На участках с большим количеством (более 40 % длины) кривых малого радиуса (менее 600 м) допускается применение косой подвески.

3.9. Для скоростей движения до 80 км/ч рекомендуется:

а) Применять полукомпенсированную цепную подвеску (вертикальными) опорными струнами; при наличии показаний допускается применять компенсированную однопроводную подвеску в пределах электродепо и искусственных сооружений;

б) Длины межструновых пролетов не должны быть не более 12 м.

3.10. Длины пролетов и типы контактных подвесок следует определять расчетом по условиям отклонения проводов при ветре и гололеде в соответствии с национальными нормами.

3.11. Границы нижних пределов скоростей для использования того или иного типа подвески не устанавливаются и определяются по местным условиям из технических и экономических соображений.

3.12. Применение несочлененных фиксаторов, работающих на растяжение, допускается на станциях при использовании фиксирующих тросов при скоростях движения до 160 км/ч.

3.13. Конструктивную высоту (расстояние между контактным проводом и несущим тросом в точке его подвешивания на опоре) рекомендуется принимать равной; для полукомпенсированной цепной подвески  $-1.6\text{--}2.0$  м, для компенсированной цепной подвески  $1.4\text{--}1.8$  м.

3.14. Максимальную длину анкерного участка рекомендуется определять исходя из климатических условий, наличия кривых разных радиусов и их размещения в пределах намеченного анкерного участка, а также конструктивных особенностей контактной подвески (конструктивной высоты подвески, минимальной длины струны, конструкции компенсатора, длин фиксатора и т.п.)

3.15. На перегонах рекомендуется располагать сопряжения анкерных участков по возможности на прямых участках пути или в крайнем случае на внешней стороне кривых, допуская в последнем случае на двух путных участках расположения сопряжений анкерных участков не в створе.

3.16. На главных путях станций следует предусматривать обособленные анкерные участки контактной подвески; при этом отход ее проводов на стрелочные съезды и второстепенные станционные пункты не допускаются.

3.17. Длины пролетов следует определять по условиям максимально допустимых отклонений контактного провода в средней части пролета при действии ветра. При этом необходимо учитывать влияние натяжения проводов контактной подвески, отклонения гирлянды изоляторов (при подвесных изоляторах), прогиба опор от ветровой нагрузки, зигзаги или выносы проводов и конструктивную высоту контактной подвески.

3.18. Максимальную допустимую длину пролета при компенсированной подвески, определенную по ветровым отклонениям контактного провода, при отсутствии против гололедного торможения компенсаторов, следует проверять в гололедных районах по соблюдению вертикальных габаритов контактных проводов при воздействии гололедной нагрузки.

3.19. Значения зигзагов и выносов контактных проводов определяют расстояниями:

а) в подвесках с одиночным контактным проводом от оси токоприемника до оси контактного провода;

б) в подвесках с двойными контактными проводами от оси токоприемника до оси провода, наиболее удаленного от оси токоприемника.

3.20. Уклон контактного провода при его бес провесном положении должен быть не круче на участках со скоростями движения электроподвижного состава: до 80 км/ч. -0,005; до 120 км/ч. -0,004; до 160 км/ч. -0,002;

Переход контактных проводов с уклоном на горизонтальный участок (за исключением участков со скоростями движения 200 км/ч. и более) рекомендуется выполнять с применением переходного уклона равного половине основного, а если уклон не превышает половины значения предельно допустимой величины, то переходные уклоны можно не делать.

3.21. Для компенсации температурных изменений длины проводов, контактная подвеска должна иметь автоматически действующие натяжные приспособления (компенсаторы). Для скорости 160 км/ч и выше рекомендуется

применять анкеровки с отдельной компенсацией контактного провода и несущего троса.

3.22. Отклонения от установленного номинального натяжения компенсированных проводов в анкерном участке при скоростях движения до 160 км /ч. не должно превышать в несущем тросе +10 %, а в контактных проводах +15 % (по замерам у анкерных опор.)

3.23. Контактные провода или несущие тросы, имеющие с обеих сторон компенсированные анкеровки должны иметь средние анкеровки. Последняя располагается, как правило, в середине анкерного участка, а при наличии в одном из его концов кривых, особенно малого радиуса, или стрелок с резкими изменениями направлений проводов, среднюю анкеровку рекомендуется смещать в сторону концентрации кривых или таких стрелок. В горных участках место средней анкеровки определяется в соответствии с национальными нормами.

3.24. В контактной сети переменного тока в местах питания сети различными фазами и в середине межподстанционных зон должны устраиваться нейтральные вставки. Длины нейтральных вставок и их конструкции должны обеспечивать предотвращение возможного замыкания проходящими токоприемниками электроподвижного состава проводов, питающихся от различных фаз. Как правило, для нейтральных вставок рекомендуется использования обособленного короткого анкерного участка контактной подвески. В целях укорочения обесточенного участка в стесненных условиях допускается применение нейтральных вставок, образуемых двумя последовательно расположенными секционными изоляторами. Общая длина нейтральной вставки определяется в зависимости от расстояний между токоприемниками подвижного состава, их числа, расположения и схемы соединения.

#### 4. Воздушные стрелки

4.1. Устройства контактной подвески на стрелках, сопряжениях анкерных участков и других примыканиях одной контактной подвески к другой, должны обеспечивать необходимые продольные температурные перемещения всех компенсированных проводов каждой ветви контактной подвески. Для участков со скоростями движения электроподвижного состава 200 км/ч необходимо соблюдать следующие требования к воздушным стрелкам:

а) на расстоянии 0,5—1,5 м от точки подхвата ползком токоприемника контактного провода примыкающего пути между несущими тросами с контактными проводами обоих путей рекомендуется монтировать перекрестные струны;

б) контактный провод бокового пути в точке подхвата его токоприемником следует располагать на 20—40 мм выше проводов главного пути.

4.2. Над стрелками контактные провода главного направления во всех случаях должны располагаться под контактными проводами подвесок, проходящих с боковых путей и съездов.

4.3. Пересечения контактных подвесок главных путей анкерочными ветвями следует по возможности избегать, а в местах, где нельзя избежать, контактные провода нерабочих анкерных ветвей должны быть подняты на высоту, недоступную токоприемнику (не менее 500 мм).

4.4. Открытые воздушные стрелки (без взаимного пересечения контактных проводов) применять по необходимости.

4.5. При пересечении двух контактных подвесок, контактные провода (или провод) главного направления в том месте, где токоприемник приходит в соприкосновение с боковым контактным проводом, должны располагаться относительно оси токоприемника той стороны, с которой происходит подхват бокового провода. В зоне подхвата контактных проводов следует монтировать двойные струны.

4.6. В зоне набегания и схода токоприемника в скрещиваниях контактных проводов (в зоне подхвата бокового провода) нельзя располагать никакие зажимы на контактных проводах (в том числе стыковые).

4.7. Контактные подвески или отдельные их провода, которые скрещиваются или проходят в такой близости друг от друга, что возможен случайный контакт между ними, рекомендуется соединить друг с другом электрическими соединителями.

## 5. Арматура для контактной сети

5.1. Конструкция арматуры должна максимально исключать возможность накопление влаги на арматуре при эксплуатации и хранении. Конструкция шарнирных соединений должна исключать возможность самопроизвольного расцепления в условиях эксплуатации.

5.2. Арматура для контактной сети из цветных металлов должна изготавливаться по технологии методом горячей штамповки повышенной надежности.

5.3. Масса зажимов и других дополнительных нагрузок для медного контактного провода сечением  $100 \text{ мм}^2$  на 1 пог. м не должна превышать:

1,0 кг при максимальной скорости до 80 км/ч;

0,7 кг при максимальной скорости до 160 км/ч;

0,5 кг при максимальной скорости от 160 км/ч и выше.

5.4. В устройствах контактной сети, предназначенных для работы в условиях низких температур (ниже  $-30^{\circ}\text{C}$ ) нельзя применять стали, существенно теряющие вязкость при низких температурах. Особенно опасны в отношении хладоломкости стержни, имеющими нагрузку и работающие на изгиб.

5.5. Все детали арматуры, изготовленные из стали, должны иметь защитное покрытие. Толщина покрытия отдельных деталей должна соответствовать:

- а) при горячем цинковании от 60 до 160 мкм;
- б) при гальваническом цинковании не менее 30 мкм, а для крепежных деталей и для деталей резьбой с последующим хромированием 9-12 мкм.

Калибрование резьбы после нанесения металлического защитного покрытия не допускается. Шероховатость поверхности арматуры, подвергающейся горячей оцинковке, не ограничивается.

Металлическое покрытие должно быть сплошным слоем без трещин, наростов, пузырей и должно иметь прочное соединение с основным металлом. Общая площадь сосредоточенных в одном месте не оцинкованных участков, наплывов и ряби не должно быть более 1 % площади покрытия.

5.6. Места деталей не оцинкованные и с поврежденным покрытием должны быть покрашены цинкосодержащей краской или другим покрытием, обеспечивающим коррозионную стойкость.

Защитное покрытие стальных изделий лакокрасочными материалами должно соответствовать требованиям, утвержденным в установленном порядке.

5.7. Все составные части арматуры должны обеспечивать требования надежности, предъявляемые ко всей арматуре в целом.

## **6. Основные материалы**

6.1. Для использования в контактных подвесках рекомендуются следующие номинальные сечения профилированных проводов:

- а) фасонный нормальный 85, 100, 120, 150 мм<sup>2</sup>;
- б) овальный – 100, 120, 150 мм<sup>2</sup>.

Допускается применение других сечений контактного провода, изготовленных в отдельных странах.

6.2. Механические свойства контактных проводов должны соответствовать национальным стандартам. Для скоростных и сверхскоростных железных дорог рекомендуются контактные провода с повышенной механической прочностью изготовленные из легированной меди или бронзы.

6.3. Для несущих тросов рекомендуются медные, изготовленные на основе легирования меди оловом, сталемедные и сталеалюминевые канаты, изготовленные в соответствии с национальными стандартами отдельных стран.

6.4. На существующих, малодеятельных и соединительных направлениях струны могут быть сталемедные и сталеалюминевые звеньевые. На реконструируемых и вновь проектируемых контактных подвесках при скорости движения свыше 160 км/час применять струны бронзовые или медные многопроволочные, электропроводные, мерные.

6.5. В качестве подвесных, врезных, анкерных, фиксаторных, консольных и др. изоляторов на контактной сети рекомендуется применение полимерных изоляторов. Допускается применение стержневых изоляторов, изготовленных из фарфора и тарельчатых, изготовленных из стекла.